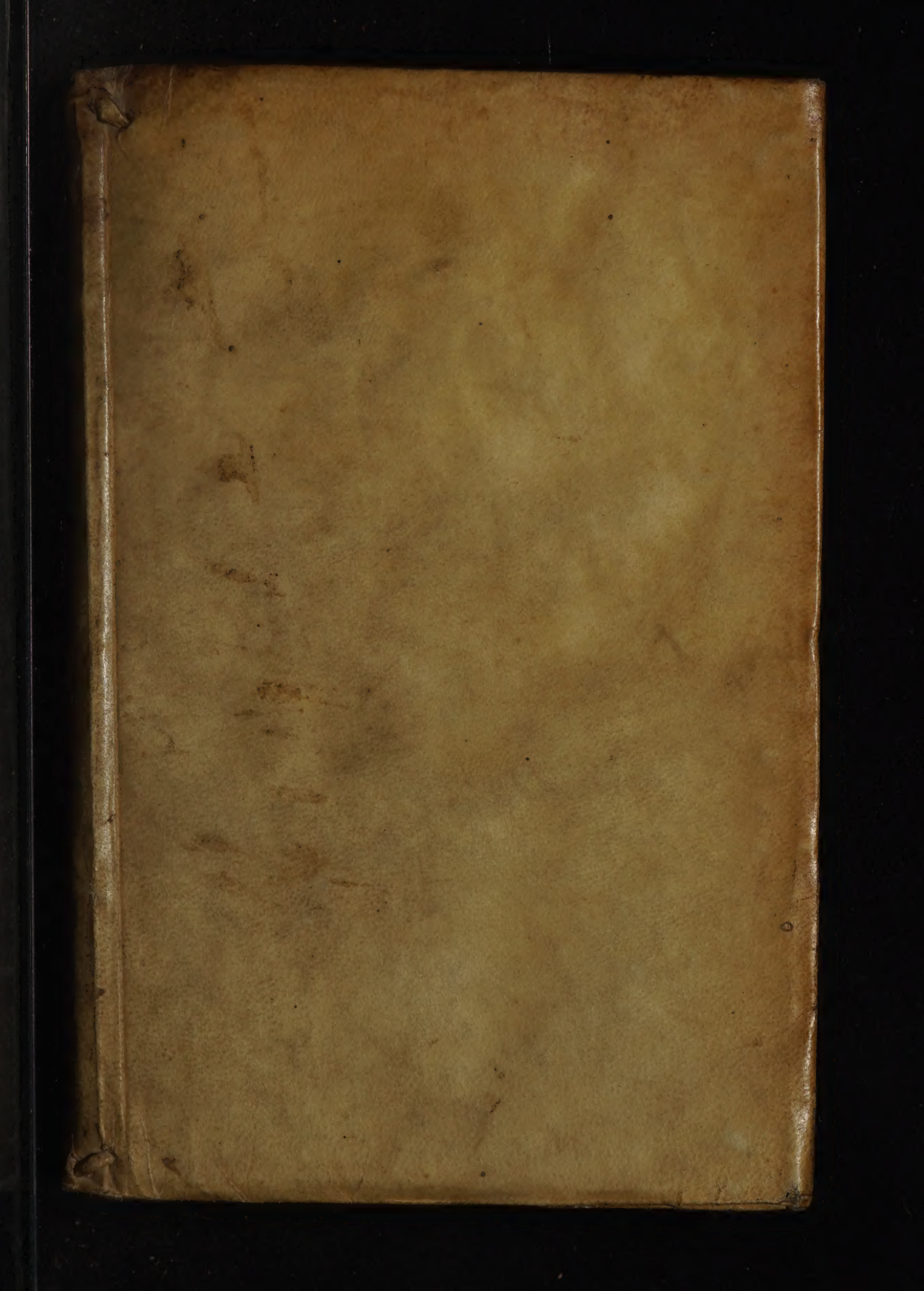
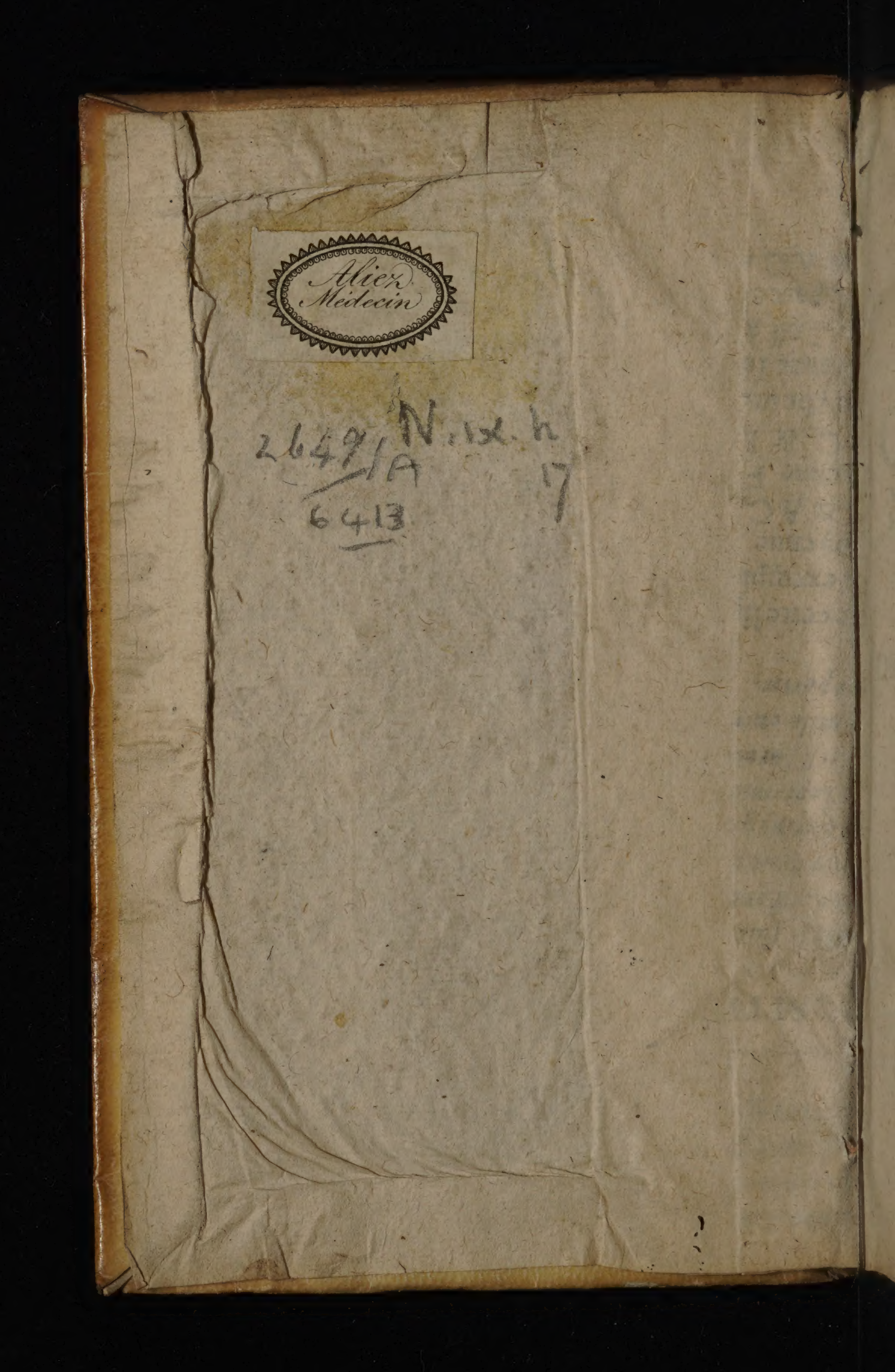


Nouelles







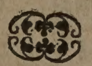

Aliez
Medecin
2649/1A
6413
N.IX.h
17

6413

L'VSAGE DV QVADRAN, OV DE L'HORLOGE PHYSIQVE VNIVERSEL.

Sans l'ayde du Soleil, ny d'autre lumiere: lequel peut seruir pour trouuer & marquer les longitudes, tant sur la Terre, que sur la Mer: & pour establir les principes des autres Sciences.

D'où les Philosophes, les Medecins, les Mathematiciens, & toutes sortes d'Artisans pourront tirer plusieurs vtilitez.



A PARIS,
Chez Pierre Rocolet, Imp. & Lib. ordinaire du Roy; au Palais, en la gallerie des Prisonniers, aux Armes du Roy & de la Ville.

M. DC. XXXIX.

Auec Priuilege du Roy.



LE LIBRAIRE AV LECTEVR.

IE n'eusse pas creu les grandes vtilitez qui se peuuent tirer de ce liure, si ie n'eusse moy-mesme experimenté qu'en suiuant l'vne de ses maximes i'ay trouué la maniere de connoistre la hauteur de toutes les voûtes des Eglises sans les mesurer autremẽt que par le seul mouuement des lampes penduës ausdites voutes, car ayant entre les mains vne corde d'vn pied de long, i'ay remarqué qu'ayant veu vne lampe dont vn mouuement de droit à gauche, ou de gauche à droit, c'est à dire vn tour, ou vn re-

tour duroit autant que 5. mouuemens de ma corde d'vn pied, la voûte estoit haute de 25. pieds, sans y aioûter la hauteur de ladite lampe : et ayant remarqué vne autre lampe dans vne autre Eglise, dont vn tour duroit autant que 12. tours de ma corde d'vn pied, i'ay trouué que la voûte auoit 144 pieds de hauteur: de sorte que i'ay formé vne regle generale, pour trouuer toutes sortes de hauteurs, qui consiste seulemẽt à multiplier les tours que fait ma corde d'vn pied durant vn tour de lampe, par eux mesmes, c'est à dire qu'il faut quarrer le nombre des tours de la petite corde pour auoir la hauteur requise en pieds de Roy.

D'où ie conclus que si i'estois au fond d'vn puits, ou d'vne cauerne, dont ie ne sceusse point la profondeur, voyant vn seul branle ou mouuement d'vne corde attachée au haut, ie sçauray

aussi-tost sa profondeur, ou hauteur; car si l'vn de ses tours dure 30.tours de ma petite corde, la profõdeur du puits sera de 900.pieds,parce que 30.multiplié par soy-mesme fait 900: Et parce que la lieuë Françoise a prés de quinze mille cent vingt & neuf pieds, si vn mouuement, ou tour de la corde duroit 123 fois autant que celuy de la mienne d'vn pied, ie sçaurois que la profondeur seroit d'vne lieuë, puisque 123 multiplié par soy-mesme donne 15129.

Ie laisse aux plus subtils que moy à dire combien le tour de la corde atachée à la surface de la terre dureroit de tours de la mienne, proche du centre de ladite terre. Ie diray seulement que si ce tour duroit mille tours de la miẽne, il y auroit vn milion de pieds de Roy d'icy au centre de la terre: & que si ie voyois qu'vne corde penduë au haut d'vne tour, d'vn rocher escarpé, d'vn

clocher, ou de quelqu'autre hauteur, feiſt l'vn de ſes tours durant 25. tours de la mienne, cette hauteur ſeroit de 625 pieds de Roy, puiſque 625 eſt le quarré de 25. D'où tu peux conclure, mon cher Lecteur, combien tu tireras d'vtilité & de plaiſir de ce Traité, puiſque tu vois que ie m'en ſuis ſerui ſi auantageuſement. I'aioûte ſeulement que ſi tu n'as point de chorde, tu peux vne fois pour toutes voir de quelle longueur doit eſtre la corde pour faire chacun de ſes tours en meſme temps que ton poulx, ou ton artere bat vne fois, car le batement de ton cœur, ou celuy de ton poignet te ſeruira d'Horloge, de filet, ou de corde pour meſurer toutes les hauteurs, ou profondeurs imaginables.

Or i'auouë franchement que i'ay eſté trompé en ce que ie m'imaginois qu'vne corde, à laquelle on attache

vne bale de plomb, ou tel autre corps pesant qu'on veut, estoit 2, 3, ou 4. fois, &c. plus lõg tẽps à faire chacune de ses allées, ou venuës, ou chacun de ses tours & retours, lors qu'elle estoit 2, 3 ou 4 fois, &c. plus longue, au lieu qu'elle doit estre plus longue 4, 9, ou 16 fois, &c. dont ie ne sçay point la raison, ce qui me fait resoudre de prier l'Autheur de ce traité de me la donner pour t'en faire part dans vne autre Edition, dans laquelle on trouuera plusieurs autres vsages de cet Horloge; par exemple que tout ce qu'on iette en haut est aussi long temps à descendre par le mouuement naturel, comme il a esté à monter par le mouuement violent.

Fautes corrigées.

PAge 4. ligne 4 liſez *ſous* pour *ſur*. p.8.l.10. BD pour R. p.28.l.19. apres *&*, liſez K. l. 20. donneront. P.29. l.7. apres *font*, adiouſtez 4. *fois*. l. 12. V pour Y. l.14. *puiſque* pour, *& que* P.31.l.19. apres 4. adiouſtez & P.37.l.7.& 8. effacez, commançant à deſcendre du point F. P.39.l.12. N pour M. l.15.& 19. N pour I. P.40. l.8. E pour F. P.42.l.14. Z pour D. P.43.l.9. Z pour R. l. penult. apres *plan*, aioutez *le plus*. P.44.l.10. apres *temps*, aioutez A M au quarré du temps. P.45.l.4. B pour N. P.47.l.1. *monstreront*. P.58.l.9. *n'empeſche*. P.61.l.2. C pour L.



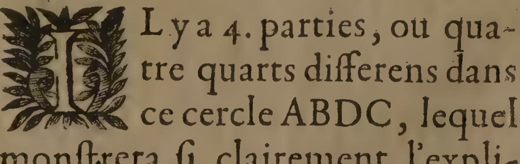
L'VSAGE DV QVADRAN, OV DE L'ORLOGE PHYSIQVE VNIVERSEL

Sans l'ayde du Soleil, ny d'autre lumiere: lequel peut seruir pour trouuer & marquer les longitudes, tant sur la Terre, que sur la Mer, & pour establir les principes des autres Sciences.

D'où les Philosophes, les Medecins, les Mathematiciens, & toutes sortes d'Artisans pourront tirer plusieurs vtilitez.

CHAPITRE PREMIER.

Dans lequel la figure necessaire pour entendre l'vsage de l'Horloge, est expliquée.



IL y a 4. parties, ou quatre quarts differens dans ce cercle ABDC, lequel monstrera si clairement l'expli-

cation de tout ce qui concerne le titre de ce Liure, qu'il n'y a perſonne qui ne ſoit capable de le comprendre. Les deux quarts inferieurs, à ſçauoir BD & DC ſeruent pour la figure de l'Horloge, qui conſiſte dans vn filet de ſoye, ou de chanure, ou de telle autre matiere qu'on voudra, lequel ie ſuppoſe eſtre attaché au point E, ou tenu du doigt au meſme point E, que l'on peut s'imaginer tranſporté en tel lieu qu'on voudra. Or ce filet deſcend en V, X, Y & D, & eſt de telle longueur qu'on veut; & a vne bale de plomb, ou quelqu'autre poids attaché au bout d'en bas, comme au point D, de telle ſorte que ce poids & ce filet eſt mobile, & peut eſtre hauſſé de D en L, en K, en I ou en B, ou de D en Q & en C. Comme le filet EV,

qui est quatre fois plus court qu'ED, peut estre esleué d'V en T, & d'V en P, O, S & R: & si l'on pend le filet en A, pour descendre iusques en D, il sera 8 fois plus long que le filet EV.

Oûtre ces filets marquez dans le quart de cercle BD, il y a d'autres lignes descrites dans l'autre quart DC, à sçauoir CD, CQ, & QD, qui signifient autãt de plans differens inclinez sous l'horizon EC, comme les autres lignes des 2 quarts superieurs du cercle contiennent les lignes AC, CF, AB, AN, & FH, qui signifient autant de plans inclinez sur l'horizon BEC. & finalement, la ligne G D tirée perpendiculairement sur le plan FC a ses vsages, comme nous monstrerons dans les Chapitres suiuans; ioint que ce n'est pas

ſans ſuiet que la ligne AN eſt prolongée par points iuſques en M, pour faire voir le plan AN, qui deſcend ~~ſur~~ ſous l'horizon BE.

Chapitre II.

De la maniere dont le filet ED, ou EV ſe meuuent.

Le filet, ou la corde ED eſtant eſleuée iuſques en B par le quart de cercle DB, & ſon poids B eſtant laiſſé en ſa liberté ſans aucun ſouſtien, reuient de B en D, qui eſt comme ſon centre, ou ſa ligne de direction, ſuiuant laquelle il deſcendroit vers le centre de la terre s'il quittoit la corde au point D, & qu'il perdiſt en vn moment toute l'impetuoſité qu'il a acquiſe depuis B iuſques à D.

Mais parce qu'il la retient, & que la corde le contraint, il passe outre & remonte de D vers C par Q, & par les autres points du quart de cercle DQC. Or il faut penser que ce poids descendant de B en D remonteroit iusques au point C, s'il n'y auoit nul empeschement qui luy diminuast son impetuosité, de sorte qu'il demeureroit dans vn perpetuel mouuement, car la force qu'il acquereroit en descendant de C en D, seroit égale à celle qu'il auoit acquise de B en D; mais parce que l'air luy rompt & luy diminuë sa force, le poids descendant de C en D ne remonte pas plus haut qu'en I par exemple, & va tousiours en diminuant la longueur de ses allées & venuës, lesquelles nous appellerõs desormais *Tours*,

& *Retours*, de ſorte que ſi le poids deſcend premierement de B, ſon chemin BDQ &c. ſera ſon Tour, & le chemin qu'il fera en reuenãt de Q en D & en L, &c. ſera ſon Retour, ce qu'il faut auſſi entendre du filet EV, & de tous les autres.

Mais il faut premierement remarquer que ce poids deſcend de B en D, parce qu'il ne peut deſcendre par vne ligne parallele à ED, & qu'il va d'autant plus viſte qu'il approche dauãtage du point D, au delà duquel il diminuë touſiours ſa viteſſe en montant de D en C, de ſorte qu'il perd toute ſon impetuoſité par des degrez de diminution, égaux à ceux par leſquels il auoit augmenté ſa viteſſe depuis B iuſques à D.

En ſecond lieu, que le tour qui

se fait depuis B iusques à DQ, &c. se fait quasi dans vn temps egal à celuy auquel il se fait lors que le poids n'est tiré que iusques à K ou L, & que la durée de chaque tour & retour peut estre dite égale en la pratique, soit que le poids se tire & s'éleue iusques à B, ou seulement iusques à L, ou qu'il soit seulement tant soit peu separé, & esloigné du point D: & que si ces retours se faisoient dans vn milieu qui n'aportast nul empeschement à la corde, & au poids, tous les tours & retours pour petits ou grands qu'ils fussent, se feroient tousiours en des temps égaux, parce que leur mouuement est dautant plus lent, que l'on esloigne moins le poids du point D: par exẽple, s'il en est moins esloigné d'vne milliesme partie, il sera mil-

le fois plus tardif, parce qu'il deſcend fort peu: par exemple, lors que le poids D eſt tiré iuſques à L, il ne deſcend que la ligne Y D: au lieu que lors qu'il eſt eſleué iuſques à B, il deſcend d'E en D: & il n'y a nul point dans le plan perpendiculaire ED, qui ne reſponde à vn autre point du quart de cercle R: & l'õ trouue tous ces points en tirant des lignes paralleles à BE, comme eſt la ligne L Y, que l'on peut appeller ordonnée, puis qu'elle eſt perpendiculaire à l'axe ED.

Troiſieſmement, ſi l'on veut apperceuoir de combien la durée du retour de la corde depuis B iuſques à D eſt plus longue, que la durée du retour depuis L iuſques à D, il faut mettre vn morceau de bois, ou quelqu'autre corps au

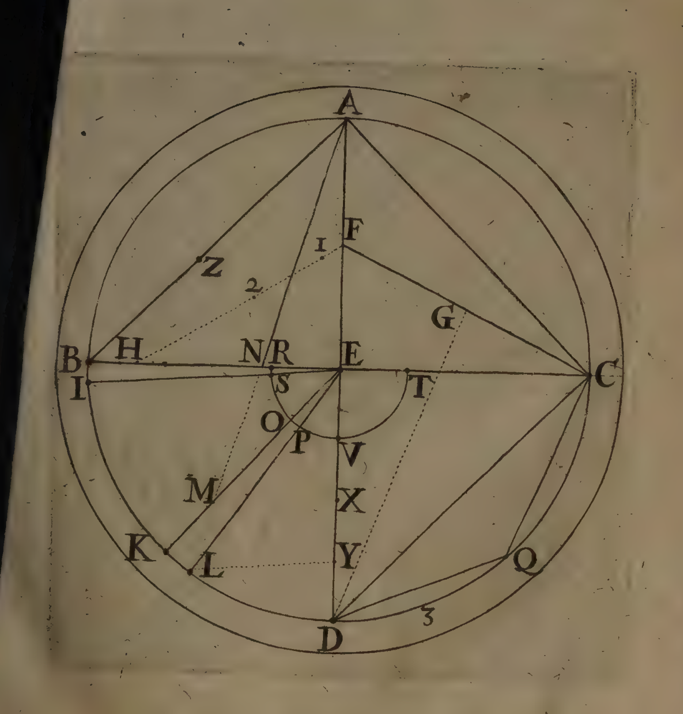
point

point D, lequel arreste les poids B & L, & leur face faire du bruit, car le poids L frapera D assez sensiblement auant le poids B. Mais ce defaut n'empesche pas que lors qu'on laisse tomber en mesme temps les deux poids B & L, leurs tours & retours ne soient si égaux, qu'à peine L gaigne vn tour sur 35 tours de B; de sorte que si la corde à trois pieds & demi de long, ses 30. tours, & ses 30. retours, qui durent vne minute d'heure, ne different pas de deux secondes minutes, soit qu'on esleue son poids en B, ou en L, ou en tel autre lieu qu'on veut. Cecy posé, voyons les vsages de ces tours & retours.

CHAPITRE III.

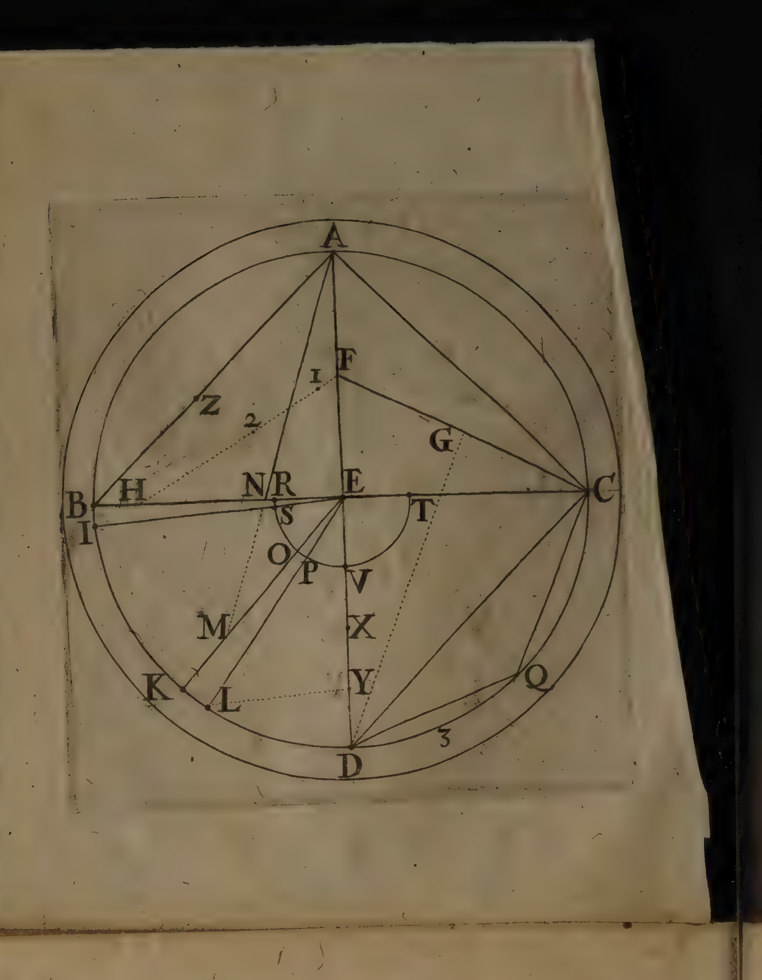
De la construction de l'Horloge Physique, & du moyen de le faire aller plus ou moins viste en raison donnée.

LA Construction de cet Horloge consiste seulement à donner la longueur necessaire à la corde, ou au filet, pour faire durer chacun de ses tours tel espace de temps que l'on desire: par exemple, si l'on veut que l'Horloge marque les minutes, premieres, ou secondes de l'heure, en telle maniere que chaque tour dure vne minute , si tost que l'on aura ataché vne boule de plomb à l'vn des bouts de la corde, & que de l'autre bout on l'aura atachée à vn clou, par exemple au point E. ou qu'on



la tiendra auec le doigt, ou en telle autre ſorte que l'on voudra, ſi on eſleue tant ſoit peu le poids depuis D vers B, ou vers C, & qu'on le laiſſe aller librement, ou meſme qu'on le pouſſe de telle violence qu'on voudra, pourueu qu'elle ne ſoit pas ſi grande qu'il monte plus haut que le haut du quart de cercle, qui eſt B, ou C, il eſt certain que chacun de ſes tours, ou de ſes retours, marquera touſiours des temps aſſez égaux, & nommément ſi on eſleue, ou ſi l'on pouſſe le poids D ſeulement iuſques à L ou Q.

Mais auant que d'expliquer la proportion que doiuent auoir les longueurs des filets pour faire leurs retours qui durent plus ou moins en raiſon donnée, ie ſupoſe icy ce que l'experience perpetuelle enſeigne, à ſçauoir que chaque tour, ou retour



d'vn filet long de trois pieds & demy, tel qu'on ſe peut imaginer ED, dure iuſtement vne ſeconde minute d'heure, & partant qu'il faut 60. tours, ou bien 30. tours & 30. retours pour faire vne minutte premiere d'heure, telle que l'heure en contient 60: de maniere que ce filet fait 1800. tours, & autant de retours dans vne heure.

Cecy poſé, ie dis que chaque tour du filet durera deux fois autant que chacun du precedent, s'il eſt quatre fois plus long ; & generalement parlant, le filet fera chacun de ſes tours en tel temps que l'on voudra plus ou moins court, qu'vne ſeconde minute, ſi on le fait de telle longueur, qu'il ſoit en raiſon ſous doublée, ou doublée de la raiſon des deux temps propoſez, à ſçauoir du temps de la ſeconde minute, & de l'autre temps que l'on deſire, c'eſt à

la tiendra auec le doigt, ou en telle autre ſorte que l'on voudra, ſi on eſleue tant ſoit peu le poids depuis D vers B, ou vers C, & qu'on le laiſſe aller librement, ou meſme qu'on le pouſſe de telle violence qu'on voudra, pourueu qu'elle ne ſoit pas ſi grande qu'il monte plus haut que le haut du quart de cercle, qui eſt B, ou C, il eſt certain que chacun de ſes tours, ou de ſes retours, marquera touſiours des temps aſſez égaux, & nommément ſi on eſleue, ou ſi l'on pouſſe le poids D ſeulement iuſques à L ou Q.

Mais auant que d'expliquer la proportion que doiuent auoir les longueurs des filets pour faire leurs retours qui durent plus ou moins en raiſon donnée, ie ſupoſe icy ce que l'experience perpetuelle enſeigne, à ſçauoir que chaque tour, ou retour

d'vn filet long de trois pieds & demy, tel qu'on ſe peut imaginer ED, dure iuſtement vne ſeconde minute d'heure, & partant qu'il faut 60. tours, ou bien 30. tours & 30. retours pour faire vne minutte premiere d'heure, telle que l'heure en contient 60: de maniere que ce filet fait 1800. tours, & autant de retours dans vne heure.

Cecy poſé, ie dis que chaque tour du filet durera deux fois autant que chacun du precedent, s'il eſt quatre fois plus long; & generalement parlant, le filet fera chacun de ſes tours en tel temps que l'on voudra plus ou moins court, qu'vne ſeconde minute, ſi on le fait de telle longueur, qu'il ſoit en raiſon ſous doublée, ou doublée de la raiſon des deux temps propoſez, à ſçauoir du temps de la ſeconde minute, & de l'autre temps que l'on deſire, c'eſt à

dire que les 2. temps seront comme les deux costez de deux quarez, & les deux filets, comme les 2. quarrez desdits costez.

Vn ou deux exemples feront comprendre cecy tres-clairement; mais il sera bon de nommer vne seconde minute, *moment*, afin que la chose soit plus aysée, & semblablement de prendre les 3. pieds & demy, qui font la longueur du filet, pour vne seule mesure, afin qu'elle serue de pied à toutes les autres. Soit donc le premier exemple d'vn filet, dont chaque tour doiue durer 10. momens, il faut d'oubler la raison d'vn à 10. c'est à dire qu'il faut multiplier l'vn & l'autre nombre par soy-mesme, pour auoir 1. & 100, qui monstrent que le filet dont chaque tour durera 10. momens, qui font la sixiesme partie d'vne minutte d'heu-

re, doit eſtre long de cent meſures: & parce que la meſure eſt de trois pieds & demy, ce filet aura 350. pieds de long.

Mais parce que ce filet eſt trop long pour s'en ſeruir dans la pratique, attendu que l'on n'a point de ſi grandes hauteurs, où l'on puiſſe l'atacher, ie donne vn exemple plus ayſé, & plus commode pour la pratique: ſi l'on veut que chaque tour dure 2 momens, il faut doubler la raiſon d'vn à 2, qui donnera vn & 4, partant le filet de 4. meſures, ou 14. pieds de long fera chacun de ces tours en deux momens.

Et ſi l'on veut que chaque tour du filet ne dure que la moitié d'vn moment, il faut ſouz-doubler la raiſon de 2 à 1, qui donnera 1. $\frac{1}{4}$, & monſtrera que le filet ne doit auoir que le quart d'vne meſure. Je mets

encore l'exemple qui ſuit pour trouuer vn filet dont chaque tour ſoit ſeſquialtere d'vn moment, & pour lors il faut mettre 2 pour le momét, & 3 pour la durée ſeſquialtere, car cette raiſon doublée, eſt de 9. à 4, & monſtre que le filet ſera en longueur à celuy que nous faiſons ſeruir de meſure, comme 9. à 4. c'eſt à dire que le filet aura vne meſure & demie, ou quatre pieds &. $\frac{3}{4}$ Chacun peut expliquer pluſieurs autres exéples par la duplication, ou la ſousduplication des raiſons, ſuiuant qu'il ſera neceſſaire dans la pratique.

Chapitre IV.

Du premier vſage de l'Horloge precedent pour les longitudes & les obſeruations des Eclipſes.

PLuſieurs ont des Montres, qui marquent les minutes & les ſecondes par le moyen d'vne rouë, dont le tour, ou la circonference à 60. dents, pour diuiſer les minutes en 60. parties eſgales, mais outre qu'elles couſtent bien cher, & qu'ils les faut ſouuent raccommoder, il eſt aſſez difficile de les rendre auſſi iuſtes comme les tours des cordes, ou des filets precedens, dont il eſt beaucoup plus ayſé de ſe ſeruir. Or tous ſont d'accord que les longitudes tant maritimes que terreſtres pourroient eſtre marquées, ſi l'on auoit

auoit vne Horloge qui marquast le temps assez exactement, de sorte que si l'on peut vser de filets, ou de cordes dans les nauires pour les faire seruir d'Horloges, l'on pourra sçauoir la lõgitude de chaque lieu qu'õ voudra remarquer. Mais auant que d'en expliquer la maniere, il faut remarquer que le filet E D, ou tel autre qu'on voudra, allant par le demy cercle B D C ne parestra pas faire ce mouuement circulaire à ceux qui estant hors du nauire feront le chemin C E B aussi viste & en mesme temps que le poids du filet D fera la demie circonferẽce CDB, mais le poids D ne leur semblera point auoir d'autre mouuement que le droit de D en E, lors qu'il montera par DLB, & VE en D, lors qu'il descendra de B en D, comme il arriueroit qu'vn lieu assigné

dans le meſme nauire, qui traceroit ſon chemin parallele à l'orizon, par exemple le point E courant par le plan horizontal E B paroiſtra immobile à celuy qui ira auſſi viſte que le Nauire.

Cecy poſé, ie dis que ſi quelqu'vn obſerue le nombre des mouuemens de la corde ED, depuis le moment qu'vn nauire part de quelque endroit, c'eſt à dire le nombre des ſecondes minutes, dont 60. font vne minute d'heure, lors que la corde DE eſt de trois pieds & demi, & que l'on ait vn Horloge au Soleil, ſoit vn Quadran ordinaire, ſoit vn aſtrolabe, ou tel autre inſtrument que l'on voudra, par le moyen duquel on treuue l'heure qu'il eſt au lieu d'où l'on part, & puis es autres lieux, où le Nauire ſe rencontrera, l'on connoiſtra les longitudes

de tous ces lieux, & que si l'on establit le premier degré de longitude au lieu où l'on s'embarque, l'on peut marquer les autres longitudes au tour de toute la terre, ce que i'explique icy par vn exemple. Soit le premier degré de longitude posé au Havre de grace, & que le Nauire parte à midy precisément, marqué par vn horloge vsuel, & qu'apres auoir vogué 24. heures en pleine Mer, le mesme Horloge, par exemple l'astrolabe, marque vn tiers d'heure, c'est à dire 20. minuttes apres Midy, il est certain que le lieu de cette derniere obseruation monstrera que l'on a auancé de 5. degrez vers le Leuant, & partant que l'on est au 5. degré de longitude: & si 24. heures apres, l'on troue qu'il est vne heure apres midy,

ce lieu ſera au 15. degré de longitude, parce que le Soleil fait 15. degrez dans vne heure, ce qui ſe doit entendre lors qu'il ſe trouue dans l'equinoxe, c'eſt à dire dans l'equateur, & ſuppoſé que l'on diminuë le temps qu'il a cependant employé à faire le chemin de ſon propre mouuement, qui monte à prez de 4. minutes en chaque iour.

Or l'on aura ces 24. heures aſſez preciſes, & autant que l'on peut les obſeruer, lors que l'on aura conté 76400. tours de la corde, ou du filet ED, c'eſt à dire que ſi on leue ED au point Q, il ira 38200. fois de Q vers K, que l'on peut appeller ſes *tours*, & reuiendra de K vers Q 38200. fois dans le temps de 24. heures, ce que l'on peut appeller ſes *retours*.

Mais affin que celuy qui conte ne

ſe brouïlle, ou ne s'ennüie pas, il pourra marquer ſur vn papier chaque minute d'heure, autant de fois qu'il aura conté 60. mouuemens de la corde, ou bien il pourra conter de ſuite 3600. mouuemés pour chaque heure, & meſme l'on peut ſe mettre deux ou trois enſemble, afin que chacun conte l'vn apres l'autre les tours & retours que fait la corde dans vne heure, & que la mutüelle aſſiſtance oſte l'ennuy du denombrement : & parce que dans vne heure la corde tirée iuſques en C, ou en B, perd quelque choſe par les diminutions de ſes tours & retours, il ſuffit d'adiouſter vne minute d'heure, aux 3600. mouuemens de ſon heure, car bien qu'eſtant ſeulement tirée au point Q, elle gagne pres de 2. mouuemens dans l'eſpace d'vne minute ſur ſes mouuemens qui ſe

font depuis C, neanmoins estant tirée en Q, elle ne gagne pas vn mouuement entier sur celle qui n'est tirée qu'en E; & si l'on prend vn point entre E & D, ces deux tractions de la corde feront encore moins de difference: de sorte qu'il suffit l'vn portant l'autre d'aiouster vne seconde minute à chaque 360 secondes minutes, c'est à dire, vn mouuement de corde à chaque 360 mouuemens, & par consequent il suffit de conter 361. mouuemens pour chaque minute, lors qu'on tire la corde iusques en C, ou en B:

Ceux qui voudront vser d'vne corde plus longue, n'auront pas vn si grand nombre de mouuemens à conter, car ses 30. mouuemens feront vne minute d'heure, lors qu'elle sera longue de 14. pieds de Roy: & chacun la pourra faire de telle gran-

deur qu'il voudra, ſuiuant la commodité qui ſe preſentera.

COROLLAIRE.

L'on pourra ioindre des Horloges de ſable, & d'eau, & des montres à reſſort, & à roües, & tels autres que l'on voudra auec les mouuemens de cette corde, affin de faire pluſieurs obſeruations qui pourront faire inuenter de nouueaux moyens mechaniques pour les longitudes, ſi l'on n'ayme mieux vſer de la ſcience des longitudes que Monſieur Morin Profeſſeur Royal des Mathematiques a donnée, pour dreſſer des tables Aſtronomiques en la plus grande perfection dont l'homme eſt capable, en obſeruant exactement ce qu'il enſeigne dans les quatre dernieres parties de ſon liure,

tant pour la theorie des planettes & des eſtoiles fixes, que de l'equation du temps, des parallaxes & des refra-ctions.

Si l'on veut ſçauoir ce que peuuent ſeruir les compagnes ou ſatellites de Iupiter pour les longitudes, il faut lire la preface de ſa ſeptieſme partie : Et ſi l'on deſire vne Aſtrologie beaucoup plus parfaite que toutes celles qui nous ont paru iuſques à preſent, il faut le prier d'accomplir le chef-d'œuure qu'il a auancé ſur cette matiere.

CHAP. V.

CHAPITRE V.

Du second vsage de l'Horloge, pour ce qui concerne les mouuemẽs naturels tant sur les plans perpendiculaires, que sur les inclinez sur l'OriZon.

IL faut premierement supofer les apparences, ou experiences que l'on obserue perpetuellemẽt aux poids attachez ausdits filets, & aux mouuements qu'ils ont par le quart de cercle.

La premiere est, que chaque tour est egal à chaque retour; c'est à dire, que lors qu'on leue le poids D au point L, & qu'il va iusques au point Q, il reuient de Q à L dans vn temps egal à celuy qu'il auoit employé à venir de L à Q: & ainsi de chaque autre tour com-

paré à son retour. Ce que l'on peut aussi estendre à chaque tour, par exemple à celuy qui se fait de B en C, comparé au retour qui se fait de Q en D, &c. si l'on ne conte point l'empeschement de l'air.

La seconde, qu'il y a mesme proportion du mouuement qui se fait dans deux parties semblables des deux quarts de cercle par où passent deux filets de diuerses lõgueurs, & du mouuement total qui se fait des 2. mesmes filets par le quart entier du cercle; par exẽple, que le mouuement fait par BI, est en mesme proportion auec celuy qui se fait par R S, & qu'il y a mesme raison des deux qui se font par KL, & par OP, qu'il y a de ceux qui se font par BD & par RV, ou par BDC, & par RVT.

La troisiesme est, que l'on peut

prendre vne ſi petite ligne courbe au commencement, ou en telle autre partie du quart de cercle qu'on voudra, par exemple de B à I, ou de K à L, qu'elle ne differera point ſenſiblement d'vne ligne droite, comme en effet ſi l'on applique vne regle droite ſur la ligne BI, elle conuiendra de meſme auec la regle, comme vne ligne droite; & bien qu'elle tint encore trop de la courbe, il ſuffit que ſa cent ou millieſme partie, ſoit telle que nous auons dit. Ce qui arriue auſſi à la ligne K L, ou à ſa millieſme partie, &c. Par conſequent nous pouuons prendre B I pour vn plan droit perpendiculaire, & KL pour vn plan droit incliné ſur l'Orizon.

Cela poſé, ie dis que les corps peſans qui deſcendent en ligne

droite, ou à plomb vers le centre de la terre, cõme lors que le poids E deſcend en D par V X Y, deſcendent en meſme façon, & en meſme proportion que de B en I, & de R en S, puiſque B I & R S ſont priſes pour des lignes droites auec autant de raiſon, comme Archimede a pris les pendans de la balance pour des lignes paralleles: car ne l'vn ne l'autre n'empeſche point, ny ne diminuë rien de tout ce qui tombe ſous l'experience, & partant comme le Diapaſon harmonique ne ſemble pas moins bon & parfait, encore qu'il ſoit moindre ou plus grand qu'il ne faut, d'vne milliesſme partie, les lignes courbes B I, R S, & L, nous donneront les meſmes aparences qu'elles feroient ſi elles eſtoient parfaitement droites.

Or la partie BI du quart de cercle BD est quadruple de la partie RS du quart de cercle RT, & le mouuement qui se fait de B en I dure deux fois autant que celuy qui se fait de R en S, donc le poids B fait autant de chemin que le poids R, en deux fois autant de temps: donc le poids descendant d'E ne sera que deux fois autant de temps à descendre en D, comme il est à descendre d'E en Y, en mesme proportiō que s'il descendoit par BI, & par R S, & que le mouuement par BI est en mesme proportion au mouuement par RS, comme est le mouuemēt par BD au mouuement par RV.

CHAPITRE VI.

La maniere de comparer les cheutes perpendiculaires auec les obliques.

PVisque les poids qui deſcendent par les quarts de cercles gardent la meſme proportion dans leur viteſſes que ceux qui deſcendent droit, ou obliquemẽt vers le centre de la terre, cõme nous auons dit, il eſt certain que le temps de la cheute eſtant donné, l'on ſçaura la hauteur dont elle ſe fait : & que la hauteur d'où elle ſe fait, eſtant donnée, l'on ſçaura le temps de la cheute, & par conſequent que l'on aura la viteſſe de la cheute. Ce que i'explique par exẽples. Soit le temps de la cheute de 2 momens de

temps, il est certain qu'il sera tombé de 4. mesures, parce qu'il tombe d'vne mesure dans le premier moment, puisque les espaces des cheutes sont en raison doublée des tẽps ausquels se font lesdites cheutes, comme les longueurs des filets sont en raison doublée des temps ausquels se font leurs tours, ou mouuemens: ce qui se voit dans les cheutes du point E en D & en V, car le poids qui tombe dans vn moment iusques en V, tombe iusques en D en deux momens: c'est à dire qu'il fait les 3. mesures VX, XY, & YD dãs le second moment. Et que s'il continuoit à descendre vers le centre de la terre il feroit 5. mesures dans le 3. moment, 7. dans le 4. ainsi des autres, selon les nombres impairs, qui se suiuent immediatement: d'où il s'ensuit que ces nombres impairs

eſtant aioûtez enſemble font tous les quarrez, car les deux premiers 1. & 3 font le premier quarré 4, cóme les trois premiers 1, 3, & 5 font 9. pour le ſecond quarré, & les 4. premiers 1,3, 5, & 7 font le quatrieſme quarré, à ſçauoir 16, & ainſi des autres iuſques à l'infini.

Il faut dire la meſme choſe des plans inclinez à l'Orizon, que des perpendiculaires, car ſi l'on diuiſe vn plan incliné de telle façon que l'on voudra, en neuf parties égales, par exemple, le plan FH, le poids deſcendant dans le premier moment vne meſure depuis F iuſques à I, deſcendra au ſecond moment de 1. en 2, & au 3. de 2 iuſques au point H, & partant la viteſſe des poids qui deſcendent ſur les plans inclinez, ſont auſſi bien en raiſon doublée des temps, & ſuiuent auſſi bien les nom-

bres

bres impairs de moment en moment, comme font ceux qui descendent perpendiculairement.

Mais parce que les poids ne peuuent autant s'approcher du centre aussi viste en mesme temps par les plans inclinez, que par le perpendiculaire, l'on trouue de combien moins viste ils s'en approchent également, en trouuant de combien le plan oblique est plus long que le droit; car cette tardiueté est en mesme raison que la longueur du plan: c'est à dire, que dautant que le plan oblique est plus long que le droit, dautant le temps de la cheute sur le droit est plus court, & par consequent la vitesse de la cheute qui se fait dessus, est plus grande. Ce que l'on comprendra par vn ou deux exemples. Soit le plan oblique FH double en longueur du plan perpen-

diculaire FE, le poids emploira 2. fois autant de temps à tomber de F en H, comme de F en E, parce que la viteſſe ſur FH eſt à la viteſſe par FE en raiſon reciproque de FH à FE, c'eſt à dire comme EF à FH.

Où il faut remarquer que cecy s'entend ſeulement des plans inclinez & obliques, qui commencent leur hauteur au meſme point, & qui ſe terminent ſur le meſme Orizon, comme ſont ceux dont nous auons parlé. Car ces plans ont vne meſme hauteur, laquelle eſt meſurée par la ligne perpendiculaire, qui monſtre que le poids s'approche également du centre ſur ces deux ſortes de plans.

CHAPITRE VII.

Du moyen de trouuer combien le poids seroit descendu par vne ligne droite vers le centre, tandis qu'il descend par vn plan oblique donné.

SOit, par exemple, le plan oblique F C, sur lequel le poids soit descendu iusques au point G, & que l'on vueille sçauoir iusques à quel point de la perpendiculaire F D le poids tombe en mesme temps, la ligne droite qui coupera le plan F C perpendiculairement au point G, & qui sera prolongée en bas iusques à ce qu'elle coupe le plan perpendiculaire F D, montrera le point dudit plan, auquel le poids arriuera en mesme temps qu'il arriue au point G du plan FC. De mesme, la ligne

DC tirée perpendiculairement ſur le plan AC, montre que le poids tombe d'A en D tout au long du diametre, tandis qu'il tombe d'A en C, & ainſi des autres. Et ſi l'on a de la peine à trouuer cette ligne perpendiculaire, l'on peut vſer de la table des ſinus, car ayant le plan oblique pour l'vn des coſtez du triangle, & les 3 angles connus, à ſçauoir l'angle GFE, du plan FG, & l'angle droit FGD, & par conſequent le 3 angle GDF, puis qu'il eſt le complement des deux angles droits, l'on trouuera ayſément la longueur de la perpendiculaire, ou le coſté GD du triangle FGD, & par conſequent le point D où elle coupera le coſté FD.

La propoſition conuerſe n'eſt pas moins ayſée, qui conſiſte à trouuer le chemin que feroit le poids ſur vn

plan incliné donné, tandis qu'il fait vn espace donné dans le plan perpandiculaire, puisque la ligne tirée du point D pris dans le plan perpendiculaire FD, en telle sorte qu'elle coupe le plan F C, ou tel autre qu'on voudra, commençant à descendre du point F, donnera le point du plan oblique, auquel le poids doit arriuer, comme est icy G.

Or il faut remarquer que le temps auquel la cheute se fait par le plan perpendiculaire, est au temps de la cheute qui se fait sur le plan oblique, finissant sur le mesme Orizon, & dont la hauteur est egale à celle du perpendiculaire, comme la longueur du perpendiculaire est à la longueur de l'oblique : par exemple, le poids employe deux momens à tomber de F en H sur le plan incliné FH., & n'en employe qu'vn à

tomber de F en E, qui eſt ſouz-double de FH. De ſorte que les forces des mechaniques conuiennent parfaitement auec la viteſſe des cheutes, car comme FH demande deux momens pour ſa deſcente, il arriue auſſi que le poids peſe deux fois moins ſur FH, que dans le perpendiculaire FE, & partant que le poids qui eſt ſouſtenu par vne force ſur FH, ne peut eſtre ſouſtenu que par 2. forces dans la ligne FE, & ainſi des autres.

Chapitre VIII.

De la comparaiſon des viteſſes ſur les plans differemment inclinez.

Les viteſſes des corps qui tombent ſur les plans de differentes inclinations, qui ſont de meſme

hauteur sur l'Orizon, sont entr'elles en raison reciproque desdits plans: par exemple, la vitesse sur AN est dautant plus grande que la vitesse sur AB, qu'AB est plus long qu'AN, & partant le temps auquel la descente se fait par AN, est au temps, durant lequel se fait la descente par AB, comme AN est à BA, c'est à dire que comme AN est plus courte d'vne quatriesme partie qu'AB, le tẽps d'AM est aussi plus court d'vne quatriesme partie que le temps d'AB, comme la force qui peut soustenir ou tirer vn poids sur AI, doit estre plus grande d'vne quatriesme partie, que la force qui le soustient, ou le tire sur AB: & que la vitesse sur AI est aussi sesquiquiquarte de la vitesse sur AB.

D'où il est aysé de determiner combien vne boule doit roûler plus

ou moins viste dans toutes sortes de pantes & de valées de mesme hauteur, pourueu que l'on sçache la difference de leurs pantes, laquelle on sçaura par la diference de leurs longueurs, finissant au mesme horizon. Or l'on doit dire la mesme chose des plans EI, FK, & EL, &c. inclinez sous l'orizon BE, que de ceux qui sont inclinez dessus, car ils suiuent les mesmes loix.

Où il faut remarquer que toutes & quantesfois qu'vne boule descend de mesme hauteur, sur quelque plan que ce soit, elle acquiert la force de remonter aussi haut par tel autre plan qu'on voudra: par exemple, si elle descend de C en D, elle peut remonter de D à E, comme descendant d'E à D, elle peut remonter de D à C, si l'air ou le plan n'y aportoit nul empeschement.

Chap. IX.

CHAPITRE IX.

Dans lequel sont contenus deux Problemes concernants la cheute des corps pesans sur toutes sortes de plans.

LEs fondemens precedens seruent de regle pour establir tout ce qui suit, sans qu'il soit besoin de les repeter, c'est pourquoy ie viens aux Problemes qui s'en peuuent deduire.

PREMIER PROBLEME.

Le plan incliné, sur lequel descend le corps pesant (que nous appellerons desormais boule) *estant donné, & vn autre plan moins incliné estant aussi donné, trouuer le point auquel la bou-*

le ſera arriuée ſur ce moins incliné, en meſme temps qu'elle parcourt le plan le plus incliné.

Soient leſdits plans inclinez AB, AN, dont AB ſoit le moins incliné, il faut trouuer à quel lieu d'AB ariue la boule, en meſme temps qu'elle parcourt le plus incliné AN, pour deſcendre iuſques à N. Il faut faire que comme AB eſt à NA, NA ſoit à ZA, & l'on aura Z pour le point deſiré, c'eſt à dire, que ZA eſt la troiſieſme proportion elle à BA, & NA.

Car comme AB eſt à DA, le quarré d'AB eſt au quarré NA, & comme AB eſt à ZA, ainſi le quarré du téps AB eſt au quarré du temps AZ, donc comme le quarré AB au quarré NA, ainſi le quarré du temps AB au quarré du temps AZ : partant AB eſt à NA, comme le temps AB au temps AZ : mais comme AB eſt

à ZA, ainsi le temps AB au temps AN, donc les temps AN & AZ sont egaux.

En nombres, parce que le plan AB est au plan NA comme 4. à 3, il s'ensuit par la regle de proportion, ou de trois, que ZA est de $2\frac{1}{4}$, ou sans fraction, si BA est long de 16. pieds, & NA de 12. AR aura 9. pieds de long: par où l'on void qu'on n'a pas besoin de Geometrie, pour trouuer la troisiesme ligne proportionelle, lors que la raison des deux plans est rationelle, ou exprimée par nombres.

SECOND PROBLEME.

Deux plans inclinez, qui commencent à vn mesme point de hauteur, estāt donnez, trouuer sur le plan incliné le lieu auquel la boule arriuera, en mes-

me temps qu'elle parcourt le moins in-iclné.

Soit AB le moins incliné, & AN le plus incliné, comme cy-deuant, terminez par le meſme horizon BN. L'on trouuera ſur le plan AN prolongé ſous l'Orizon, le lieu où le point auquel la boule arriue en meſme temps qu'elle parcourt AB, par le moyen d'vn troiſieſme plan proportionel à ces deux plans, en faiſant que AM ſoit à BA, comme NA eſt à BA; & parce que NA eſt à BA comme 3. à 4, ou comme 9. à 12, AM ſera comme 16. Ce qui ſe demonſtre ainſi.

Comme AM eſt à NA, ainſi le quarré AB eſt au quarré NA; mais AM eſt à NA, comme le quarré du temps AN, donc comme le quarré AB au quarré NA, ainſi le quarré du temps AM eſt au quarré du temps

AN. Partant AB est à NA, comme le temps AB au temps AN, donc les temps de la cheute par AM, & par AN sont egaux.

CHAPITRE X.

Du troisiesme vsage de l'Horloge pour les Medecins.

PVisque le filet marque les temps en telle proportion qu'on veut, posons que le filet ED ayant 3. pieds de long, face tellement ses tours, que chaque batement du cœur ou du pouls du malade dure auiourd'huy autant que l'vn des tours ou retours du plomb D tiré en L, si le lendemain son poux va aussi viste que chaque tour du filet racourci iusques en V, c'est à dire 4 fois plus court, eleué iusques en P, il est cer-

tain que ledit poux ira deux fois plus viſte, car les viteſſes du poux, ſont en raiſon ſouzdoublée de la longueur des filets, leſquels eſtant comme 4 à 1, les racines de ces deux nombres, à ſçauoir 2 & 1, donnent la raiſon, ou la comparaiſon de la viteſſe des poulx, ou batemens de l'artere, & ce filet EV aura pour lors 9. pouces de longueur.

Faiſons que le Medecin qui a marqué la viteſſe du batement auec vn filet de trois pieds, reuenant ait trouué qu'il le faut marquer auec vn filet de 2. pieds, ie dis que ces deux batemens ſeront en meſme raiſon que les racines quarrées de 3. & de 2, ce que l'on ne peut énoncer exactement par des nombres, ſoient rompus, ou entiers: mais s'il fait deux quarrez, dont l'vn contienne trois pieds, & l'autre 2, les coſtez de ſes

2. quarrez luy montrera la raison des vitesses du poulx de son malade: Mais il n'est pas necessaire de venir à cette irrationalité, ou incommensurabilité. Il suffit de remarquer que les vitesses des batemens de l'artere sont tousiours dautant plus grandes, que le filet qui les marque est plus court, & qu'elles sont dautant moindres que le filet est plus long, pourueu que l'on sçache que c'est en raison souzdoublée desdits filets, dont les longueurs sont en raison doublée desdites vitesses de l'artere.

Cet horloge peut encore seruir à beaucoup d'autres choses, pour marquer le temps qui doit couler entre 2, ou plusieurs remedes qu'on aplique aux malades, le temps du mouuement des jets d'eau, &c,

Chapitre XI.

Du quatriesme vsage de l'Horloge pour les Astronomes, & les Astrologues.

QVand l'on veut marquer toutes les particularitez d'vne Eclipse de Lune, ou de Soleil, ou le temps qu'vne estoile fixe se rencontre vis à vis d'vn Planette, cet horloge peut seruir pour marquer iustement iusques aux secondes minutes; car l'industrie de l'homme ne peut passer oûtre dans les obseruations des Astres. L'on peut donc remarquer de seconde en seconde ce qui se passe dãs les Eclipses, & dãs les autres phenomenes de l'air & du ciel. Et si l'Astrologue veut obseruer cette iustesse dans l'erection des thêmes,

ou natiuitez qu'il fait, il pourra faire marquer en combien de secondes minutes l'enfant vient au monde, & combien de temps la teste sort deuant les bras, ou les pieds,&c.afin de considerer apres ce que les differens aspects des corps celestes marquez dans l'horoscope font, ou signifient sur l'enfant, & à quel moment de temps se leue l'estoile qui se met dans la premiere maison, &c. Ie laisse mille autres vsages, qu'ils peuuent tirer de ce filet.

CHAPITRE XII.

Du 5. vſage de cét Horloge pour les Veneurs, les Fauconniers, & les Mouſquetaires.

ENtre pluſieurs diuertiſſemens de cette ſorte de perſonnes l'on peut y mettre celuy qui conſiſte à remarquer la viteſſe de la courſe des beſtes, & du vol des oyſeaux. Or ce filet eſt propre pour cela, car ſi l'on ſçait combien le lievre, le cerf, les daims, &c. font de pas dans le temps d'vn ou pluſieurs tours d'vn filet donné, & que l'on marque auſſi combien les oyſeaux font de chemin en volant durant le temps d'vn tour dudit filet, il ſera par apres fort ayſé de determiner

combien les oyseaux vollent plus viste que ne courent les bestes fauues, & quel temps il faudroit aux vns & aux autres pour faire le tour de la terre, &c. L'on sçaura semblablement combien vn oyseau haste plus son vol vne fois que l'autre, & de combien les vns volent plus ou moins viste que les autres. Ioint que la comparaison qui se peut faire de la plus grande vitesse des oyseaux auec celle du Soleil peut augmenter la recreation des Fauconniers; par exemple, si leur oyseau voloit si viste qu'il peust faire 300 lieuës dans le temps d'vne heure, le Soleil iroit douze cent fois plus viste. Mais il n'y a point d'oyseau qui puisse voler plus de vingt lieuës dans vne heure.

Quant aux Mousquetaires, ils

peuuent meſurer la viteſſe de leurs bales par le moyen de cet Horloge: car s'ils tirent de blanc en blanc de cent toiſes loin, ils pourront remarquer qu'elles employent pour le moins le temps d'vn tour de filet de trois pieds & demy de long, c'eſt à dire vne ſeconde minute, qui vaut la 3600. partie d'vne heure, & partant que cette bale ne feroit tout au plus que 360000 toiſes dans le temps d'vne heure, c'eſt à dire 144. lieües, dont chacune a 2500. toiſes; de ſorte qu'elle ne pourroit faire le tour de la terre qu'en 500. heures, qui font quaſi 25. iours.

CHAPITRE XIII.

Du sixiesme vsage de l'Horloge pour les Arpenteurs, & pour les Ingenieurs.

LOrs qu'vn Arpenteur voudra sçauoir la longueur d'vne piece de terre, ou la longueur d'vne riuiere, il la trouuera aysément par le son qui se fera à l'autre bout, en la maniere qui suit. Soit AB la largeur d'vne riuiere, & que l'arpanteur soit au point B, si celuy qui est

A B C D E

de l'autre costé au point A, fait vn signal au mesme moment qu'il criera, ou qu'il sonnera vne cloche, ou qu'il vsera de quelque autre instrument, par exemple d'vn flageol-

let, ou ſifflet, pour ſe faire entendre à l'arpanteur, ou bien qu'il tirera vn coup de piſtolet ou de mouſquet, l'Arpanteur connoiſtra cette largeur, s'il vſe du filet, comme cy-deuant, car s'il entend le bruit au meſme moment que le premier tour du filet s'acheue, & qu'il ſçache la longueur de ſon filet, il ſçaura ladite largeur; par exemple, ſoit le filet ED de trois pieds & demy, ie dis que la durée de ſon premier tour eſtant d'vne ſeconde minute, la largeur de la riuiere ſera de 230. toiſes. Et ſi le filet n'a que la longueur d'EV, c'eſt à dire 10 pouces & demy, ſa largeur ne ſera que de 115. toiſes. Mais ſi la largeur eſt ſi grande qu'il falle vn bruit plus fort, l'on pourra vſer du canon, ce qui eſt plus ayſé de nuict que de iour,

parce que la flamme qui sort de la bouche, montre le commencement du bruit: de sorte que si l'Arpanteur est en E, & que le bruit du canon employe 4. tours du filet, ou quatre secondes, auant que d'estre ouy à l'autre bord, la largeur sera de 920. toises. D'où il est aysé de sçauoir à quel moment l'on bat vne ville, ou forteresse, ou à quelle heure iouë vne mine, lors qu'on entend le bruit d'vn lieu, duquel on sçait la distance iusques à ladite forteresse: par exemple, si l'on assiege vne ville esloignée de 30. lieües, le canon n'aura esté tiré tout au plus que 6 minutes auant que d'estre ouy. L'on mesurera tout de mesme la hauteur d'vne montagne, ou la profondeur d'vne valée, car si le bruit employe 2 mouuemens

de la corde à venir depuis le haut de la montagne iusques au bas, depuis le feu, ou tel autre signal donné que l'on voudra, la montagne aura 460. toises de haut, &c. Car ie supose icy ce que l'experience enseigne, à sçauoir que toute sorte de bruit fait 230 toises dans l'air, dans le temps d'vne secõde minute, pourueu qu'il soit assez fort pour aller tout au long de cét espace, & qu'il continuë tousiours de mesme vitesse, tandis qu'il dure, comme il arriue aux cercles qui se font dans l'eau. Et si depuis l'vn des bouts d'vne ligne de communication iusques à l'autre bout, le son employe vne demie seconde, c'est à dire vn tour, ou mouuement d'vn filet de dix pouces & $\frac{1}{2}$, ladite ligne sera longue de 115 toises, & ainsi des autres.

COROL-

COROLLAIRE I.

Puisque le son va tousiours & en tous lieux de mesme vitesse sensible, il est aysé de conclure que si l'on employoit les bruits du canon, ou de quelqu'autre machine pour faire sçauoir des nouuelles en peu de temps, l'on pouroit sçauoir ce qui se passe en tout vn Royaume, dans le temps d'vne heure, dans laquelle le bruit court, & se communique par l'espace de 331 lieuë, chacune de 15000. pieds de Roy, c'est à dire de 2500 toises, qui font vne lieuë telle qu'il y en a 7200 autour de la terre, & d'icy à son centre 1145.

COROLLAIRE II.

Il est aysé de conclure de ce qui a

eſté dit cy deuant, que le bruit de l'arquebuſe, & des autres armes à feu, va bien plus viſte que leurs bales, & boulets, puiſque le ſon fait 230. toiſes en meſme temps que la bale d'arquebuſe n'en fait tout au plus que cent: de ſorte que le ſon va pour le moins deux fois plus viſte: ce qui n'mpeſche pas que l'on ne frappe les oyſeaux perchez ſur les arbres auant que le bruit les face enuoller, parce qu'il leur faut plus de temps pour s'éleuer & quiter leur place, qu'il n'y en a depuis le bruit qu'ils oyent, iuſques au coup qu'ils reçoiuent: mais ſi on les tiroit de cent toiſes, & qu'ils partiſſent auſſitoſt que le bruit ariue à eux, on ne les fraperoit pas.

Chapitre XIV.

Du 7. vsage de l'Horloge pour la Musique.

Elle peut estre employée si vtilement en la Musique, & en tout ce qui concerne les sons, qu'elle peut enseigner plus de raisons, que l'on n'en a sceu iusques à present, comme ie monstre. Soient les 2. cordes de violes ou de luths AB, & CD, & qu'on veuille sçauoir combien l'vne tremble plus viste que l'autre.

A K B
E I H F
C G D

Or ie supose que CD est double en longueur de BA, mais qu'elles sont egalement bandées, & partant qu'elles

font l'octaue, quand elles ſont touchées, & qu'elles ſe meuuent enſemble. L'on ſçaura donc le nombre des tremblemens de chacune, ſi tandis que l'Horloge fera vn tour, vn Muſicien conte les tours ou les tremblemens de la corde CD, & l'autre ceux de la corde AB, car le nombre des tremblemens d'A B ſera double de celuy des tremblemens de CD; ce que ie prouue ainſi. Faiſons que les tremblemens de la corde CD ſe faſſent de C en D, & de D en C, & que ceux de la corde AB, ſe facent de B en A, & d'A en B. Ie dis que quand la moindre corde ſera allée d'A en B, où elle frape le premier coup, la plus grande corde ſera alée de C en G, & que l'autre retournant de B en A, celle-cy ira de G en D; & que pour lors elles vniront leurs coups, de ſorte que la

grande ne frappera iamais ny en D, ny en L, que la moindre ne frape en A, ou en B, & que cette moindre frapera tousiours deux coups, contre vn coup de la plus grande, ce que l'on prouuera par l'Horloge, dont chaque tour dure pour le moins 40 tours de la corde CD, qui fait l'vnisson auec le G *resol* des Basses qui commencent en C *vt.*

Et si vn autre conte les tremblemens de la corde EF, qui est sesquialtiere de la corde AB, il contera 2. tremblemens en mesme temps que BA en fera trois: ce que ie proue, car quand AB est arriué d'A en B, E est arriué en H, & B retournant en A, E poursuit iusques à F, d'où il reuient en H, & finalement A reuenant en B, F reuient en E, de sorte que ces deux cordes vnissent leurs coups ensemble pour la premiere

fois: Or A a fait 3 tours, & E F 2. de ſorte qu'E s'vniſt touſiours à chaque couple de tremblemens, au lieu qu'A B, ne s'vnit qu'à chaque troiſieſme des ſiens, & qu'il n'vnit qu'vn tiers de ces coups, comme E F n'vniſt que la moitié des ſiens. Par où l'on void qu'à l'egard de la plus groſſe ou plus grande corde, il y a vne perpetuelle vnion dans l'octaue, & autãt de deſvnió que d'vnió dans la quinte laquelle par conſequent ſera 2 fois moins douce que l'octaue, au lieu qu'à l'egard des moindres cordes, celle de l'octaue n'unit que la moitié de ſes tremblemens, & celle de la quinte que le tiers des ſiens: de maniere que la quinte à moins d'vnions que l'octaue, d'vne ſixieſme partie, puiſque la moitié ſurpaſſe le tiers, d'vne ſixieſme partie: & partant il s'en faudra vne ſi-

xiesme partie que la quinte ne soit aussi douce que l'octaue.

Mais parce que les cordes qui font l'vnisson auec les voix ordinaires, font leurs tremblemens trop vistes pour pouuoir estre contez, il faut les faire si longues, qu'on les puisse cõter: ce qui ariuera, lors que la corde de luth qui est à l'vnisson du G resol de la Basse, sera 50. fois plus longue qu'à l'ordinaire: par exemple si la corde de luth à 2. pieds de long, il la faut faire de cent pieds; & au lieu qu'elle faisoit 50. tours ou tremblemens durãt vn tour de cet horloge, elle n'en fera plus qu'vn, comme si elle estoit vnisone auec ledit horloge.

Et l'on trouuera tousiours, comme i'ay fait plus de cent fois, que les tremblemens augmenteront leur nombre en mesme proportion que

l'on accourcit la corde , pourueu qu'elle ſoit touſiours tenduë à vne meſme force: de ſorte que ſi la corde qui tremblera trois fois dans vn moment à 20. pieds de long, celle qui aura 30. pieds de long ne tremblera que 2 fois.

COROLLAIRE.

Les cordes de Luth de la longueur precedente peuuent auſſi ſeruir d'horloge, car ſi elle tremble vne fois dans vne ſeconde minute, lors qu'elle a ſoixante pieds de long, elle tremblera 2 fois ayant 30. pieds de long, & 60 fois, n'ayant qu'vn pied de long, de ſorte que chacun de ces tours, ou tremblemens durera ſeulement vne tierce minute: & ſi on luy veut faire marquer vne minute entiere, il la faudra faire de 3600.

pieds

pieds de long, c'est à dire 60. fois plus longue qu'elle n'estoit, pour marquer les secondes minutes; combien que le filet qui nous sert d'horloge à secondes, doit auoir 11600 pieds pour faire chacun de ces tours dans le temps d'vne minute d'heure.

CHAPITRE XV.

Du 8 vsage de l'Horloge pour les Predicateurs, & autres personnes qui parlent en public.

L'Vne des perfections de l'Orateur consiste à prononcer chaque parolle d'vn certain mouuement, & auec le temps & la force de la voix que desire le suiet, & la signification, de sorte qu'elle ne soit ny trop lente, ny trop viste: & parce que l'imitation fait beaucoup

pour deuenir bon orateur, il faut remarquer le temps que les bons Predicateurs employent à prononcer diuerses paroles dans les passions differentes qu'ils veulent exprimer, & les temps qu'ils laissent couler sans parler, afin qu'en les imitant, l'on puisse paruenir aux mesmes effets. Or l'Horloge faite d'vne corde de telle longueur qu'on voudra, ayant marqué les temps de la prononciation, ou du silence, chacun pourra s'exercer en particulier, afin de s'acoustumer à obseruer le mesme temps, suposé que la voix soit semblable en force, & en grosseur, car suiuant les voix differentes, l'on doit vser de mesures differentes, soit à la prononciation, soit aux silences.

Mais il faut particulierement obseruer que les exclamations, & les paroles qui seruent pour exprimer

la tristesse, doiuent durer dauantage que celles qui seruent à vne simple narration, & lors qu'on aura obserué le temps des vnes & des autres propres pour émouuoir, & porter les auditeurs à ce qu'on veut, l'horloge faite du filet ED pourra seruir pour regler le temps des periodes, & des parolles, & par consequent du discours entier: par exemple si chaque parole d'vn discours duroit autant que l'vn des mouuemens de la corde DE, le discours d'vne heure contiendroit 3600 paroles; mais parce que l'on peut prononcer plus viste, chacun choisira les temps & la vitesse qu'il iugera plus propre pour sa voix, & ie croy que tous demeureront d'accord que l'on ne peut, ou que l'on ne doit prononcer tout au plus que quatre paroles dans le temps d'vn tour du

filet, c'est à dire dans vne seconde minute, & par consequent que durant vne heure l'on ne peut prononcer que 14400 paroles: & semblablement que l'on ne doit point parler si lentement, que l'on n'en prononce du moins 3600 dans ladite heure.

Ie laisse mille autres sortes d'vsages & d'vtilitez qui se peuuent tirer de cet horloge, suiuant le besoin que l'on en peut auoir en mille rencontres, parce que ceux qui s'en voudront seruir, n'y trouueront point de difficulté.

FIN.

